

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Wook-yeon Hwang, et al.

Application No.: TO BE ASSIGNED

Group Art Unit: TO BE ASSIGNED

Filed: October 15, 2003

Examiner:

For: METHOD OF AUTOMATICALLY OPTIMIZING WRITING ON OPTICAL RECORDING  
MEDIUM AND OPTICAL RECORDING/REPRODUCING APPARATUS FOR  
PERFORMING THE SAME

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith  
a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2002-66574

Filed: October 30, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing  
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the  
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: October 15, 2003

By: 

Gene M. Garner II  
Registration No. 34,172

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0066574  
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 10월 30일  
Date of Application OCT 30, 2002

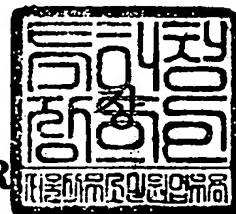
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003    년    06    월    03    일

특    허    청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2002.10.30
【국제특허분류】	H04N
【발명의 명칭】	광 기록 매체의 자동 기록 최적화 방법 및 이를 수행하는 광 기록/재생 장치
【발명의 영문명칭】	Optimum writing method of optical recording medium automatically and optical recording/reproducing apparatus of performing the same
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 /국문표기】	황욱연
【성명의 영문표기】	HWANG,Wook Yeon
【주민등록번호】	750413-1574517
【우편번호】	476-822
【주소】	경기도 양평군 양서면 대심2리 65-2
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	안용진
【성명의 영문표기】	AHN,Yong Jin
【주민등록번호】	630329-1036817

【우편번호】	137-130
【주소】	서울특별시 서초구 양재동 우성아파트 105동 1401호 154-2
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	오오쓰까 다쓰히로
【성명의 영문표기】	OTSUKA, Tatsuhiro
【주소】	경기도 수원시 팔달구 우만동 우만현대아파트 18동 205호
【국적】	JP
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박인식
【성명의 영문표기】	PARK, In Sik
【주민등록번호】	570925-1093520
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 신나무실 615동 801호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 이영 필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	16 면 16,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	45,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명에는 광 기록 매체의 자동 기록 최적화 방법 및 이를 수행하는 광 기록/재생 장치가 개시되어 있다. 본 발명은 광 기록 매체의 기록 조건을 최적화하기 위해서 소정의 시험 기록 패턴을 복수의 트랙에 시험 기록하고, 시험 기록 패턴이 기록된 광 기록 매체로부터 인접 트랙의 영향을 고려한 어느 한 트랙에서 재생되는 재생 신호의 품질을 판독해서 기록 조건을 결정하는 데, 재생 신호의 크기를 이용하여 기록에 필요한 파워들을 자동으로 최적화하고, 재생 신호의 크기, 어시메트리값 및/또는 지터값을 이용하여 기록 패턴을 자동으로 최적화한다.

**【대표도】**

도 1

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

광 기록 매체의 자동 기록 최적화 방법 및 이를 수행하는 광 기록/재생 장치{Optimum writing method of optical recording medium automatically and optical recording/reproducing apparatus of performing the same}

## 【도면의 간단한 설명】

- 도 1은 본 발명에 따른 광 기록/재생 장치의 일 실시예에 따른 블록도,  
도 2는 본 발명의 소거 파워 결정 방법을 설명하기 위한 도면,  
도 3은 본 발명의 기록 파워 결정 방법을 설명하기 위한 도면,  
도 4는 본 발명의 바이어스 파워 결정 방법을 설명하기 위한 도면,  
도 5는 크로스이레이즈(cross-erase)에 의한 지터(jitter)를 설명하기 위한 도면,  
도 6은 본 발명의 기록 조건 요소들을 명시한 도면,  
도 7은 본 발명의 쿨링 펄스의 지속 시간을 나타내는 기록 패턴 요소 dT2에 따른 기록 패턴 결정을 설명하기 위한 도면,  
도 8은 본 발명의 첫 번째 펄스의 시작점의 시프트량을 나타내는 기록 패턴 요소 dT1에 따른 기록 패턴 결정을 설명하기 위한 도면,  
도 9는 본 발명에 의한 파워를 결정하는 광 기록 매체의 자동 기록 최적화 방법의 일 실시 예에 따른 흐름도,  
도 10은 본 발명에 의한 기록 패턴을 결정하는 광 기록 매체의 자동 기록 최적화 방법의 일 실시 예에 따른 흐름도이다.

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <11> 본 발명은 광 기록 매체의 기록 최적화 분야에 관한 것으로, 특히 자동으로 광 기록 매체의 기록을 최적화할 수 있는 방법 및 이를 수행하는 광 기록/재생 장치에 관한 것이다.
- <12> 종래의 광 기록 매체의 기록 최적화 방법은 DVD-RAM(Digital Versatile Disc-Random Access Memory)에 적용되는 기록 최적화 방법이 알려져 있었으나 이는 디스크 매체의 구성 방식이 핵생성 방식(nucleation dominant)에만 국한된 것이었다. 고속 성장(Fast growth) 방식을 채택하고 있는 CD-RW(Compact Disc Rewritable), DVD-RW 등의 리라이터블 계열의 디스크 또는 특히 차세대 고밀도 기록 방식의 광 디스크에 대한 기록 최적화 방법은 알려져 있지 않다.
- <13> 종래의 기록 최적화 방법의 예로서, 히다찌에서 출원한 국제 특허 공개 번호 WO 2001/11614호의 "시험 삼아 써보기 방법 및 이것을 이용한 광디스크장치"에는 위상 이탈을 최소화시켜 기록을 최적화하는 방법이 개시되어 있다. 즉, 기록 파워를 변화시키면서 마크와 스페이스의 조합으로 이루어진 소정의 패턴으로 기록을 한 후 재생시, 기록 패턴 에지와 PLL(Phase Lock Loop) 클럭 에지의 위상 차이를 에러 펄스로서 추출한다. 소정의 마크와 스페이스의 조합에 따른 위상 차이(에러 펄스)가 분류되어 저장되어 있는 테이블로부터 최소가 되는 조건(시프트량)을 구해서 디스크에 기록 패턴을 다시 기록한 후 재생하는 과정을 반복해서 위상 차이가 최소치가 되는 최적의 기록 펄스 폭과 파워를

결정하고 있다. 이 방법은 파워, 펄스폭 또는 위치를 변화시키면서, 또는 파워, 펄스폭 및 위치를 조합하여 변화시키면서 기록 패턴을 디스크에 기록하고 그것을 재생하여 각 요소의 에러 펄스수가 최소가 되는 기록 조건을 찾고 있다.

<14> 종래의 기록 최적화 방법의 다른 예로서, 일본 특허 공개 번호 2000-251256호의 "기록 장치, 레이저 파워 설정 방법"에는 레이저 파워를 변화시키면서 랜덤 데이터를 이용한 시험 기록 패턴을 기록 및 재생하여 지터 또는 에러 레이트가 최적으로 된 기록 파워  $P_w$ 와 소거 파워  $P_e$ 의 비(최적 지터와 어시메트리에서의  $P_w/P_e$ 는 일정)를 구해서 처리 시간을 단축하고, 단일 패턴을 이용해서  $n$  트랙에 최장  $T$ (비트 간격)를 기록하고,  $n+2$  트랙에 최단  $T$ 를 기록 및 재생하여 어시메트리값이 최적으로 된 기록 파워와 소거 파워를 구하고 있다.

<15> 종래의 기록 최적화 방법의 또 다른 예로서, 문헌 "New Method of Calibrating Adaptive Writing Pulses for DVD-RAM 4.7 GB Drive", JJAP Vol. 40(2001) 1694 ~ 1697에는 지터를 최소화시켜 기록을 최적화하는 방법이 개시되어 있다. 즉, 먼저 기록 파워를 어시메트리(asymmetry) 보정 방법으로 최적화한 후 지터값이 최소화 되도록 마크 에지, 즉 기록 펄스의 첫 번째 펄스와 마지막 펄스를 시프트한다. 또한 이 기법을 마크와 스페이스의 조합으로 이루어진 소정의 기록 패턴에도 적용해서, 이 기록 패턴을 분류해서 기록한 후 재생하고, 재생 신호의 지터를 연산하여 지터가 최소화되도록 기록 펄스를 시프트한다.

<16> 그러나, 종래의 기술들은 반복 기록이 가능한 매체 중 크로스레이즈가 비교적 적게 발생하는 핵생성 방식의 DVD-RAM 타입의 매체를 위해 최적화되어 있었다. 또한, 종래에는 기록 파워 결정시 어시메트리의 값으로만 결정하는 방법이 주로 발표되었으나 이것



만으로는 최적의 기록 조건을 만족시키지는 못한다. 최근 광기록 경향인 고밀도 기록에  
서는 기록 품질 확보에 문제가 될 수 있는 기록시 야기되는 크로스이레이즈 또는 기록  
후 재생시 야기되는 크로στο크(cross-talk)의 영향을 고려할 필요성이 대두되었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <17> 따라서, 본 발명의 목적은 종래의 핵생성 방식 뿐만 아니라 고속 성장 방식의 광  
기록 매체에 대해 자동으로 기록을 최적화하는 방법 및 이를 수행하는 광 기록/재생 장  
치를 제공하는 데 있다.
- <18> 본 발명의 다른 목적은 기록시 크로스이레이즈를 고려하여 광 기록 매체의 기록 조  
건을 자동으로 최적화하는 방법 및 이를 수행하는 광 기록/재생 장치를 제공하는 데 있  
다.
- <19> 본 발명의 또 다른 목적은 CD, DVD 뿐만 아니라 차세대 고밀도 디스크의 기록 방식  
에 대응한 자동 기록 최적화 방법 및 이를 수행하는 광 기록/재생 장치를 제공하는 데  
있다.
- <20> 본 발명의 또 다른 목적은 회로의 단순화와 작동 시간의 단축을 위한 새로운 기록  
패턴의 조합을 기록 최적화에 이용하는 방법 및 이를 수행하는 광 기록/재생 장치를 제  
공하는 데 있다.
- <21> 본 발명의 또 다른 목적은 어시메트리 보정과 지터 보정 뿐만 아니라 재생 신호의  
크기 보정을 이용하여 자동적으로 파워와 기록 패턴의 최적 기록 조건을 찾아내는 방법  
및 이를 수행하는 광 기록/재생 장치를 제공하는 데 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

- <22> 본 발명에 따라, 상기의 목적은 광 기록 매체의 기록 조건을 최적화하는 방법에 있어서: (a) 소정의 시험 기록 패턴을 복수의 트랙에 시험 기록하는 단계; 및 (b) 상기 시험 기록 패턴이 기록된 광 기록 매체로부터 인접 트랙의 영향을 고려한 어느 한 트랙에서 재생되는 재생 신호의 품질을 판독해서 기록 조건을 결정하는 단계를 포함하는 자동 기록 최적화 방법에 의해 수행된다.
- <23> 상기 (a) 단계에서는 RLL(1,7) 코드 사용시 시험 기록 패턴을 최단 T(T는 비트의 주기)와 5T의 2개 또는 그 이상의 T의 조합으로 마크와 스페이스로 되어 있는 패턴을 이용하여 시험 기록하는 것이 바람직하다.
- <24> 또한, 상기 (a) 단계에서는 RLL(2,10) 코드 사용시 시험 기록 패턴을 최단 T와 6T의 2개 또는 그 이상의 T의 조합으로 마크와 스페이스로 되어 있는 패턴을 이용하여 시험 기록을 하는 것이 바람직하다.
- <25> 상기 (b) 단계에서는 상기 시험 기록 패턴에 대한 재생 신호의 크기를 이용하여 기록에 필요한 파워들을 최적화하는 조건을 결정하는 것이 바람직하다.
- <26> 상기 (b) 단계에서는 상기 시험 기록 패턴에 대한 재생 신호의 크기를 이용하여 기록 패턴을 최적화하는 조건을 결정하는 것이 바람직하다.
- <27> 상기 (b) 단계에서는 상기 시험 기록 패턴에 대한 재생 신호의 어시메트리값을 이용하여 기록 패턴을 최적화하는 조건을 결정하는 것이 바람직하다.
- <28> 상기 (b) 단계에서는 상기 시험 기록 패턴에 대한 재생 신호의 지터값을 이용하여 기록 패턴을 최적화하는 조건을 결정하는 것이 바람직하다.

- <29> 본 발명은 광 기록 매체의 시험 기록을 통해 기록에 필요한 파워들을 결정하는 방법에 있어서: (a) 소정의 시험 기록 패턴을 복수 트랙에 기록하는 단계; 및 (b) 상기 시험 기록 패턴이 기록된 광 기록 매체로부터 인접 트랙의 기록 영향을 고려한 어느 한 트랙에서 재생되는 신호의 크기를 이용하여 최적의 상기 파워들을 결정하는 단계를 포함하는 자동 기록 최적화 방법에 의해 수행된다.
- <30> 상기 방법은 (c) 상기 (b) 단계에서 결정된 최적의 파워들을 설정하고, 소정의 시험 기록 패턴을 기록하는 단계, (d) 상기 시험 기록 패턴이 기록된 광 기록 매체를 재생하여 재생 신호를 제공하는 단계; 및 (e) 상기 재생 신호의 크기를 이용하여 기록 패턴을 결정하는 단계를 더 포함한다.
- <31> 상기 방법은 (f) 상기 재생 신호의 어시메트리값을 이용하여 기록 패턴을 결정하는 단계를 더 포함한다.
- <32> 상기 방법은 (g) 상기 재생 신호의 지터값을 이용하여 기록 패턴을 결정하는 단계를 더 포함한다.
- <33> 또한, 본 발명은 광 기록 매체의 시험 기록을 통해 기록 패턴을 결정하는 방법에 있어서: (a) 소정의 시험 기록 패턴을 기록하는 단계; (b) 상기 시험 기록 패턴이 기록된 광 기록 매체를 재생하여 재생 신호를 제공하는 단계; 및 (c) 상기 재생 신호의 크기를 이용하여 기록 패턴을 결정하는 단계를 포함하는 자동 기록 최적화 방법에 의해 수행된다.
- <34> 상기 방법은 (d) 상기 재생 신호의 어시메트리값을 이용하여 기록 패턴을 결정하는 단계를 더 포함한다.

- <35> 상기 방법은 (e) 상기 재생 신호의 지터값을 이용하여 기록 패턴을 결정하는 단계를 더 포함한다.
- <36> 본 발명의 다른 분야에 따르면 소정의 시험 기록 패턴을 하나 또는 그 이상의 복수의 트랙에 기록하고, 상기 광 기록 매체로부터 인접 트랙의 영향을 고려한 어느 한 트랙에서 재생하는 픽업 & 재생 신호 검출부; 상기 재생 신호의 크기를 검출하는 제1 검출부; 및 상기 재생 신호의 크기를 이용하여 최적의 파워들을 결정하는 시스템 컨트롤러를 포함하는 광 기록/재생 장치에 의해 수행된다.
- <37> 상기 장치는 상기 재생 신호의 어시메트리를 검출하는 제2 검출부; 및 상기 재생 신호의 지터를 검출하는 제3 검출부를 더 포함한다.
- <38> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명하기로 한다.
- <39> 도 1은 본 발명에 의한 광 기록/재생 장치의 일 실시 예에 따른 블록도이다.
- <40> 도 1에 있어서, 픽업(pick-up) & RF(Radio Frequency) 검출부(110)는 광 기록 매체, 예로서 디스크(100)상에 데이터를 기록하거나 디스크(100)상에 기록된 데이터를 재생한다. 이 픽업 & RF 검출부(110)는 기록 유닛(111)와 재생 유닛(112)를 포함하고 있다. 기록 유닛(111)는 레이저 다이오드(도시되지 않음)로부터 조사되는 빔을 광학계(도시되지 않음)를 통해 기록 펄스 형태로 디스크(100)상에 성형하고, 재생 유닛(112)는 디스크(100)로부터 반사되는 광 신호를 광학계를 통해 전기적인 신호로 변환하고, 변환된 전기적인 신호를 이용하여 RF 신호(일명 재생 신호라고 함)를 검출한다.
- <41> 본 발명의 자동 기록 최적화 방법을 수행하기 위해서 시스템 컨트롤러(150)는 먼저 파워 시험 기록을 실시한다. 표준 기록 파워  $P_w$ , 표준 소거 파워  $P_e$ , 표준 바이어스

파워 Pbw를 설정한 후 WS(Write Strategy) & APC(Automatic Power Control)부(160)에 명령하여 기록 유닛(111)를 통해 디스크(100)의 테스트 영역에 2T와 5T(T는 비트 간격)를 조합하여 마크와 스페이스로 되어 있는 시험 기록 패턴(이하 2T+5T 패턴이라고 약칭함)을 기록시 야기되는 크로스플레이즈에 대응하기 위하여 복수 트랙(여기서는 3트랙)상에 연속적으로 기록한다.

<42> 여기서, 본 발명의 자동 기록 최적화에 사용되는 시험 기록 패턴을 2T와 5T의 조합으로 된 패턴을 사용하는 이유는 파워(특히 기록 파워)가 최적화되지 않았을 때 단 T에 영향을 주지만 장 T에는 영향을 덜 미치는 특성을 이용하여 최단 마크를 형성하는 T에 해당하는 2T와 마크 형성에 따른 파워가 포화되는 시점의 T(여기서는 5T)를 이용한다. 장 T에 대한 단 T의 비(ratio)를 나타내는 어시메트리를 이용하기 위해 본 발명의 실시예에서는 2T와 5T를 조합한 패턴을 사용하고 있다.

<43> 기록된 3트랙 중 인접 트랙의 기록에 영향을 받는 중간 트랙에 기록된 기록 패턴을 재생 유닛(112)를 통해 재생하고, 엔벨로프 검출부(120)는 재생 유닛(112)로부터 재생된 RF 신호의 엔벨로프를 검출해서 최대 진폭값, 구체적으로는 5T에 대한 RF 신호의 피크대 피크값(I5pp)값을 시스템 컨트롤러(150)에 출력한다. 시스템 컨트롤러(150)는 엔벨로프 검출부(120)로부터 출력되는 표준 파워들(Pw, Pe, Pbw)에서 검출된 최대 진폭값 I5pp을 기억시키고, 기록 파워 Pw, 소거 파워 Pe, 바이어스 파워 Pbw의 범위를 하나씩 가변시킨 뒤 예를 들어 Pbw=0.1mW와 Pw=4.7mW로 고정하고, Pe=1.5mW~2.5mW 범위내에서 가변하면서 시험 기록 패턴을 상술한 바와 같은 과정으로 다시 기록/재생한다. 이때, 엔벨로프 검출부(120)에 의해 검출된 I5pp값과 시스템 컨트롤러(150)에 기억되어 있는 표준 Pw, Pe, Pbw에서 얻어진 I5pp값과 비교하는 과정을 반복하여 최대 진폭값을 갖는 시

점의  $P_e$ 값을 최적의 소거 파워로 결정하고, 마찬가지로  $P_w$ ,  $P_{bw}$ 에 대해서도 상술한 과정을 통해 최적 기록 파워와 최적 바이어스 파워를 결정한다.

<44> 최적의 파워들( $P_w$ ,  $P_e$ ,  $P_{bw}$ )이 결정되면 시스템 컨트롤러(150)는 기록 패턴에 대한 시험 기록을 실시한다. 먼저 표준 기록 패턴을 설정한 후 첫 번째 기록 펄스의 폭을 나타내는 기록 패턴 요소 T1, 멀티펄스의 폭을 나타내는 기록 패턴 요소 T2을 소정의 값으로 고정하고 첫 번째 펄스의 시작점의 시프트량을 나타내는 기록 패턴 요소 dT1을 변수로 설정하여 2T+5T 패턴을 1회 기록한다. 기록된 2T+5T 패턴을 재생하여 어시메트리 검출부(140)에 의해 검출된 어시메트리값과 그때의 기록 패턴 요소(dT1)의 설정값을 시스템 컨트롤러(150)에 출력한다. 상술한 방법으로 소정의 범위로 dT1을 가변시키면서 2T+5T 패턴을 기록/재생 한 뒤 시스템 컨트롤러(150)는 어시메트리 검출부(140)에서 검출된 어시메트리값을 이전에 입력되어있는 어시메트리값과 비교하여 검출된 어시메트리값이 최소일 때의 dT1을 최적의 dT1로 결정한다. dT1이 결정된 후 클링 펄스의 지속 시간을 나타내는 기록 패턴 요소 dT2도 상기와 같은 방법으로 dT2를 변수로 설정하여 2T+5T 패턴을 기록한 후 재생해서 시스템 컨트롤러(150)는 엔벨로프 검출부(120)에서 검출된 I5pp가 최대일 때의 dT2를 최적의 dT2로 결정한다.

<45> 최적의 dT1, dT2가 결정되면 결정된 dT1과 dT2를 고정한 후 첫 번째 펄스 폭을 나타내는 기록 패턴 요소 T1과 멀티펄스의 폭을 나타내는 기록 패턴 요소 T2를 각각 소정의 범위로 가변시키면서 2T+5T 패턴을 기록/재생한 후 시스템 컨트롤러(150)는 지터 검출부(130)에서 검출된 지터가 최소일 때의 T1, T2를 최적의 T1, T2로 결정한다.

<46> 도 2의 (a)는 소거 파워  $P_e$ 에 따른 랜덤 패턴의 지터를 나타내고, 도 2의 (b)는 소거 파워  $P_e$ 에 따른 2T+5T 패턴의 지터를 나타내고, 도 2의 (c)는 소거 파워  $P_e$ 에 따른

5T에 대한 RF 신호의 최대 진폭값  $I_{5pp}$ 와의 관계를 나타내고, 도 2의 (d)는 소거 파워  $P_e$ 와 어시메트리와의 관계를 나타낸다.

<47> 즉, 도 2의 (a) 및 도 2의 (b)에서 알 수 있듯이 랜덤 패턴과 2T+5T 패턴은 같은 기록/재생 경향을 가지며, 도 2의 (c)에서 알 수 있듯이 지터가 최소일 때  $I_{5pp}$ 는 최대값을 나타내며, 이때의 어시메트리값(도 2의 (d))도 소정의 범위안에 존재한다. 따라서, 본 발명에서는 최적의 소거 파워  $P_e$ 를 결정하는 데 있어서 2T+5T 패턴을 기록한 후  $I_{5pp}$ 값이 최대일 때 최적의 소거 파워로 결정한다.

<48> 도 3의 (a)는 기록 파워  $P_w$ 에 따른 랜덤 패턴의 지터를 나타내고, 도 3의 (b)는 기록 파워  $P_w$ 에 따른 2T+5T 패턴의 지터를 나타내고, 도 3의 (c)는 기록 파워  $P_w$ 에 따른 5T에 대한 RF 신호의 최대 진폭값  $I_{5pp}$ 와의 관계를 나타낸다.

<49> 즉, 기록 파워  $P_w$ 도 소거 파워  $P_e$ 와 마찬가지로 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)에서 알 수 있듯이 랜덤 패턴과 2T+5T 패턴은 같은 기록/재생 경향을 가지며, 도 3의 (c)에서 알 수 있듯이 지터가 최소일 때  $I_{5pp}$ 는 최대값을 나타낸다. 따라서, 본 발명에서는 기록 파워  $P_w$  결정에 있어서 2T+5T 패턴을 기록한 후  $I_{5pp}$ 값이 최대일 때 최적의 기록 파워로 결정한다.

<50> 도 4의 (a)는 바이어스 파워  $P_{bw}$ 에 따른 랜덤 패턴의 지터를 나타내고, 도 4의 (b)는 바이어스 파워  $P_{bw}$ 에 따른 2T+5T 패턴의 지터를 나타내고, 도 4의 (c)는 바이어스 파워  $P_{bw}$ 에 따른 5T에 대한 RF 신호의 최대 진폭값  $I_{5pp}$ 와의 관계를 나타낸다.

<51> 즉, 바이어스 파워  $P_{bw}$ 도 역시 소거 파워  $P_e$ 와 기록 파워  $P_w$ 와 마찬가지로 도 4의 (a) 및 도 4의 (b)에서 알 수 있듯이 랜덤 패턴과 2T+5T 패턴은 같은 기록/재생 경향을

가지며, 도 4의 (c)에서 알 수 있듯이 지터가 최소일 때 I5pp는 최대값을 나타낸다. 따라서, 본 발명에서는 바이어스 파워 Pbw 결정에 있어서 2T+5T 패턴을 기록한 후 I5pp값이 최대일 때 최적의 바이어스 파워로 결정한다.

<52> 결론적으로, 기록에 사용되는 광 파워들(Pe, Pw, Pbw)이 지터에 따라 같은 기록/재생 경향이 있으므로 Pw, Pe, Pbw 조건을 순차적으로 변화시키면서 기록한 후 재생하여 I5pp값이 최대인 시점의 Pw, Pe, Pbw를 최적의 Pw, Pe, Pbw로 결정한다. 예를 들어 Pbw=0.1mW로, Pw=4.7mW로 고정하고, Pe=1.5mW~2.5mW로 조정한 다음 I5pp값이 최대인 지점에서 최적의 Pe를 결정한다. Pbw와 결정된 Pe는 고정하고 Pw를 조정해서 I5pp값이 최대인 지점에서 최적의 Pw를 결정한다. 결정된 Pe와 Pw를 고정하고, Pbw를 조정해서 I5pp값이 최대인 지점에서 최적의 Pbw를 결정한다.

<53> 도 5는 기록 패턴과 광 파워들(Pe, Pw 또는 Pbw)이 최적화되지 않았을 때 일 예로 기록 파워가 커지면 인접 트랙이 지워지게 되면서 지터가 발생한다. 즉, 인접 트랙의 기록 영향으로 인하여 크로스이레이즈 현상이 발생하여 지터값에 영향을 주는 현상을 보여주고 있다.

<54> 도 6의 (a)에 도시된 바와 같이 소정 길이(도면에서는 8Tw)를 갖는 마크는 도 6의 (b)에 도시된 바와 같이 디스크상에 기록 펄스 형태로 기록되며, 광 파워들과 기록 패턴에 따른 기록 조건 요소들을 명시한 도면이다. 기록 펄스는 기록 파워 Pw를 갖는 첫 번째 펄스와, 바이어스 파워 Pbw를 갖는 마지막 펄스(쿨링 펄스라고 함)가 있고, 첫 번째 펄스와 쿨링 펄스 사이에 Tw에 따라 갯수가 달라지는 멀티펄스열(multi-pulse train)이 있다. 또한, 스페이스 기간동안에는 소거 파워 Pe가 필요하다. T1는 첫 번째 펄스의 폭



을 나타내고,  $dT_1$ 은 첫 번째 펄스의 시작점의 시프량을 나타내고,  $T_2$ 는 멀티펄스의 폭을 나타내고,  $dT_2$ 는 쿨링 펄스의 지속 시간을 나타내는 기록 패턴 요소들이다.

<55> 한편, 광 기록시 안정된 기록 품질을 얻기 위하여 광 파워 뿐만 아니라 기록 펄스 형태의 기록 패턴에 대한 최적화가 필요하며, 이는 광 기록/재생 장치와 기록 매체의 특성에 따라 달라지므로 도 6에 도시된 바와 같은 기록 패턴의 구성과 기록에 필요한 파워들의 결정을 자동화해야만 한다. 특히 고밀도 기록 영향에 의한 크로스이레이즈 현상을 최소화하는 점도 고려해야 한다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 실제 구현함에 있어서도 단순한 회로 구조로 빠른 속도의 최적화가 필요하므로 실제 기록 패턴과 동일한 기록/재생 경향을 갖는 새로운 시험 기록 패턴이 요구된다.

<56> 따라서, 본 발명에서는 시험 기록 패턴을 최단 마크를 형성하는 T와 마크 형성에 따른 파워가 포화되는 시점의 T를 이용하며, 자기 기록 시스템이나 광 디스크 드라이브와 같은 데이터 저장 시스템에서 가장 많이 사용되는 변조 코드는 (d,k) 제한(비트 1과 비트 1사이에 연속되는 비트 0의 수가 최소 d에서 최대 k까지로 제한)을 하는 RLL(run-length-limited) 코드로서, RLL(1,7) 코드 사용시 시험 기록 패턴은 최단 T(2T)와 5T의 2개 또는 그 이상의 T의 조합으로 결정할 수 있다. 이 RLL(1,7) 코드를 사용하는 광 기록 매체는 HD-DVD, HD-DVD Rewritable와 같은 고밀도 기록 매체에 해당한다.

<57> 또한, RLL(2,10) 코드 사용시 시험 기록 패턴은 최단 T(3T)와 6T의 2개 또는 그 이상의 T의 조합으로 결정할 수 있다. 이 RLL(2,10) 코드를 사용하는 광 기록 매체는 CD와 DVD 계열의 기록 매체에 해당한다.

<58> 본 발명의 실시 예에서는 최단 마크의 T인 2T와 5T의 조합으로 된 기록 패턴을 최적화에 이용한다.

<59> 도 7의 (a)는 쿨링 펄스의 지속 시간을 나타내는 기록 패턴 요소  $dT_2$ 의 변화에 대한 랜덤 패턴의 지터를 나타내고, 도 7의 (b)는 기록 패턴 요소  $dT_2$ 의 변화에 대한  $2T+5T$  패턴의 지터를 나타내고, 도 7의 (c)는 기록 패턴 요소  $dT_2$  변화에 대한  $5T$ 에 대한 RF 신호의 최대 진폭값  $I_{5pp}$ 와의 관계를 나타내고, 도 7의 (d)는 기록 패턴 요소  $dT_2$  변화에 대한 어시메트리와의 관계를 나타낸다.

<60> 즉, 도 7의 (a) 및 (b)에서 알 수 있듯이 랜덤 패턴과  $2T+5T$  패턴의 기록/재생 경향은 일치하며, 도 7의 (c)에서 알 수 있듯이 지터가 최소일 때  $I_{5pp}$ 는 최대임을 알 수 있으며, 이때, 도 7의 (d)에 도시된 어시메트리값도 소정의 범위안에 들어있음을 알 수 있다. 따라서, 최적의  $dT_2$ 는  $I_{5pp}$ 가 최대일 때 결정할 수 있다.

<61> 도 8의 (a)는 첫 번째 펄스의 시작점의 시프트량을 나타내는 기록 패턴 요소  $dT_1$ 의 변화에 대한 랜덤 패턴의 지터를 나타내고, 도 8의 (b)는 기록 패턴 요소  $dT_1$ 의 변화에 대한  $2T+5T$  패턴의 지터를 나타내고, 도 8의 (c)는 기록 패턴 요소  $dT_1$  변화에 대한 어시메트리와의 관계를 나타내고 있다.

<62> 즉, 도 8의 (a) 및 (b)에서 알 수 있듯이 랜덤 패턴과  $2T+5T$  패턴의 기록/재생 경향은 일치하며, 도 8의 (c)에서 알 수 있듯이 기록 패턴 요소  $dT_1$ 를 변화시킬 때 지터가 최소인 시점에서 어시메트리도 최소임을 알 수 있다. 따라서, 최적의  $dT_1$ 은 어시메트리가 최소일 때 결정할 수 있다.

<63> 나머지 첫 번째 기록 펄스 폭을 나타내는 기록 패턴 요소  $T_1$ 과 멀티펄스 폭을 나타내는 기록 패턴 요소  $T_2$ 는  $2T+5T$  패턴의 지터가 최소인 시점에서 최적의  $T_1$ 과  $T_2$ 를 결정할 수 있다.

<64> 도 9는 본 발명에 의한 파워를 결정하는 광 기록 매체의 자동 기록 최적화 방법의 일 실시예에 따른 흐름도로서, 도 1을 결부시켜 설명하기로 한다.

<65> 도 9에 있어서, 시험 기록을 위한 표준 기록 파워  $P_w$ , 표준 소거 파워  $P_e$ , 표준 바이어스 파워  $P_{bw}$ 를 설정하고(901 단계),  $2T+5T$ 를 조합한 시험 기록 패턴을 크로스이레이즈 영향을 체크하기 위해서 디스크(100)의 테스트 영역의 복수 트랙(여기서는 3트랙)에 연속해서 기록한다(902 단계). 시험 기록 패턴이 기록된 3트랙 중 중간 트랙을 재생하고, 엔벨로프 검출부(120)에 의해 검출된 5T에 대한 RF 신호의 최대 진폭값( $I_{5pp}$ )을 검출한다(903 단계). 설정된 기록 파워  $P_w$ , 소거 파워  $P_e$ , 바이어스 파워  $P_{bw}$ 에서  $I_{5pp}$ 가 최대값인지를 판단해서(904 단계), 최대값이 아니면 기록 파워  $P_w$ , 소거 파워  $P_e$ , 또는 바이어스 파워  $P_{bw}$ 를 조정한다.

<66> 예를 들어, 기록 파워  $P_w$ 와 바이어스 파워  $P_{bw}$ 는 고정하고, 소거 파워  $P_e$ 를 소정 범위내에서 조정해서 엔벨로프 검출부(120)에서 검출된  $I_{5pp}$ 가 최대값이 될 때까지 902 단계 내지 905 단계를 반복 수행한다. 검출된  $I_{5pp}$ 가 최대값이 되는 시점의 소거 파워  $P_e$ 를 최적의 소거 파워로 결정한다. 다음, 결정된 소거 파워  $P_e$ 와, 바이어스 파워  $P_{bw}$ 를 고정하고, 기록 파워  $P_w$ 를 소정의 범위내에서 조정해서 엔벨로프 검출부(120)에서 검출된  $I_{5pp}$ 가 최대값이 될 때까지 902 단계 내지 905 단계를 반복 수행한다. 검출된  $I_{5pp}$ 가 최대값이 되는 시점의 기록 파워  $P_w$ 를 최적의 기록 파워로 결정한다. 마지막으로, 결정된 기록 파워  $P_w$ 와 결정된 소거 파워  $P_e$ 를 고정하고, 바이어스 파워  $P_{bw}$ 를 소정 범위내에서 조정해서 엔벨로프 검출부(120)에서 검출된  $I_{5pp}$ 가 최대값이 될 때까지 902 단계 내지 905 단계를 반복 수행한다. 검출된  $I_{5pp}$ 가 최대값을 갖는 시점의 바이어스 파워

Pbw를 최적의 바이어스 파워로 결정한다(906 단계). 905 단계에서 파워를 조정하는 순서는 제작업자의 의도에 따라 바뀔 수 있다.

<67> 도 10은 본 발명에 의한 기록 패턴을 결정하는 광 기록 매체의 자동 기록 최적화 방법의 일 실시 예에 따른 흐름도로서, 도 1을 결부시켜 설명하기로 한다.

<68> 도 10에 있어서, 시험 기록을 위한 파워들(Pw, Pe, Pbw)을 설정하고, 표준 패턴을 설정한다(1001 단계). 여기서, 시험 기록을 위한 파워들은 도 9에 도시된 방법에 의해 결정된 최적의 기록 파워 Pw, 최적의 소거 파워 Pe, 최적의 바이어스 파워 Pbw를 설정하는 것이 바람직하지만 표준 기록 파워 Pw, 표준 소거 파워 Pe, 표준 바이어스 파워 Pbw를 설정할 수도 있다.

<69> 기록 패턴 요소 중 첫 번째 펄스 폭을 나타내는 T1과 멀티펄스 폭을 나타내는 T2는 고정하고, 첫 번째 펄스의 시작점의 시프트량을 나타내는 dT1, 쿨링 펄스의 지속 시간을 나타내는 dT2는 설정해서 2T와 5T를 조합한 기록 패턴을 기록한다(1002 단계). 여기서, 기록 패턴을 1트랙에 기록할 수도 있고, 복수 트랙에 연속해서 기록할 수도 있다. 또한, 1002 단계에서 기록 패턴 요소 T1, T2, dT1은 고정하고, dT2를 가변시켜 최적의 dT2를 결정한 후 dT1을 가변시켜 최적의 dT1을 결정할 수 있지만 처리 시간 단축을 위해 2개의 기록 패턴 요소 또는 그 이상의 기록 패턴 요소를 동시에 설정할 수 있다.

<70> 2T+5T 패턴이 기록된 기록 트랙을 재생 유닛(112)에 의해 재생해서 RF 신호를 출력하고, 어시메트리 검출부(140)는 RF 신호의 어시메트리값을 검출하고, 엔벨로프 검출부(120)는 5T에 대한 RF 신호의 최대 진폭값 I5pp값을 검출한다(1003 단계). 최적의 dT1은 어시메트리 검출부(140)에서 검출된 어시메트리값이 최소값일 때 결정하고, 최적의 dT2는 엔벨로프 검출부(120)에서 검출된 I5pp값이 최대값일 때 결정하므로 어시메트리값

이 최소값인지 또는 I5pp값이 최대값인지를 판단해서(1004 단계), 어시메트리값이 최소값이 아니거나 I5pp값이 최대값이 아니면 dT1 또는 dT2를 조정해서(1005 단계) 어시메트리값이 최소값이고, I5pp값이 최대값이 될 때까지 1002 단계와 1005 단계를 반복 수행한다. 상술한 과정을 통해 어시메트리값이 최소값이고, I5pp값이 최대값이면 최적의 dT1과 dT2를 결정한다(1006 단계).

<71> 결정된 최적의 dT1과 dT2값을 고정하고, T1과 T2를 설정한 후 2T와 5T를 조합한 기록 패턴을 기록한다(1007 단계). 1007 단계에서도 기록 패턴을 1트랙에 기록할 수 있고, 복수 트랙에 기록할 수 있다. 또한, 기록 패턴 요소 dT1, dT2, T1은 고정하고, T2를 가변시켜 최적의 dT2를 결정한 후 T1을 가변시켜 최적의 T1을 결정할 수 있지만 처리 시간 단축을 위해 2개의 기록 패턴 요소(T1, T2)를 설정한다.

<72> 2T+5T 패턴이 기록된 기록 트랙을 재생 유니트(112)에 의해 재생해서 RF 신호를 출력하고, 지터 검출부(130)는 RF 신호의 지터값을 검출한다(1008 단계). 지터값이 최소값인지를 판단해서(1009 단계), 최소값이 아니면 T1과 T2를 조정한다(1010 단계). 지터값이 최소값이 될 때까지 1007 단계 내지 1010 단계를 반복 수행한다. 지터 검출부(130)에서 검출된 지터값이 최소값이 되면 최적의 T1과 T2를 결정한다(1011 단계).

#### 【발명의 효과】

<73> 상술한 바와 같이, 본 발명은 핵생성 방식 뿐만 아니라 고속 성장 방식의 광 기록 매체에 대해 자동으로 기록을 최적화할 수 있다. 본 발명은 광 기록시 크로스이레이즈를 고려하여 기록 조건을 자동으로 최적화할 수 있고, 모든 기록용 CD, DVD, 및 HD-DVD 등의 기록 방식에 대응할 수 있고, 특히 고밀도 기록 방식의 HD-

DVD 리라이터블 디스크의 기록에 이용될 수 있다. 또한, 본 발명은 실제 기록 패턴과 같은 기록/재생 경향을 갖는 시험 기록 패턴을 이용하여 회로를 단순화시키고, 작동 시간을 단축할 수 있다.

<74> 이와 같이, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며, 후술하는 특허 청구 범위 뿐만 아니라 이 특허 청구 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

광 기록 매체의 기록 조건을 최적화하는 방법에 있어서:

(a) 소정의 시험 기록 패턴을 복수의 트랙에 시험 기록하는 단계; 및

(b) 상기 시험 기록 패턴이 기록된 광 기록 매체로부터 인접 트랙의 영향을 고려한 어느 한 트랙에서 재생되는 재생 신호의 품질을 판독해서 기록 조건을 결정하는 단계를 포함하는 방법.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 (a) 단계에서는 RLL(1,7) 코드 사용시, 상기 시험 기록 패턴을 최단 T(T는 기록/재생 클럭의 주기)와 5T의 2개 또는 그 이상의 T의 조합으로 마크와 스페이스로 되어 있는 패턴을 이용하여 시험 기록하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서, 상기 (a) 단계에서는 RLL(2,10) 코드 사용시, 상기 시험 기록 패턴을 최단 T와 6T의 2개 또는 그 이상의 T의 조합으로 마크와 스페이스로 되어 있는 패턴을 이용하여 시험 기록을 하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서, 상기 (b) 단계에서는 상기 시험 기록 패턴에 대한 재생 신호의 크기를 이용하여 기록에 필요한 파워들을 최적화하는 조건을 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

## 【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 (b) 단계에서는 상기 시험 기록 패턴에 대한 재생 신호의 크기를 이용하여 기록 패턴을 최적화하는 조건을 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

## 【청구항 6】

제1항에 있어서, 상기 (b) 단계에서는 상기 시험 기록 패턴에 대한 재생 신호의 어시메트리값을 이용하여 기록 패턴을 최적화하는 조건을 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

## 【청구항 7】

제1항에 있어서, 상기 (b) 단계에서는 상기 시험 기록 패턴에 대한 재생 신호의 지터값을 이용하여 기록 패턴을 최적화하는 조건을 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

## 【청구항 8】

광 기록 매체의 시험 기록을 통해 기록에 필요한 파워들을 결정하는 방법에 있어서:

(a) 소정의 시험 기록 패턴을 복수 트랙에 기록하는 단계; 및

(b) 상기 시험 기록 패턴이 기록된 광 기록 매체로부터 인접 트랙의 기록 영향을 고려한 어느 한 트랙에서 재생되는 신호의 크기를 이용하여 최적의 상기 파워들을 결정하는 단계를 포함하는 방법.



**【청구항 9】**

제8항에 있어서, 상기 (a) 단계에서는 RLL(1,7) 코드 사용시, 상기 시험 기록 패턴을 최단 T(T는 기록/재생 클럭의 주기)와 5T의 2개 또는 그 이상의 T의 조합으로 마크와 스페이스로 되어 있는 패턴을 이용하여 시험 기록하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 10】**

제8항에 있어서, 상기 (a) 단계에서는 RLL(2,10) 코드 사용시, 상기 시험 기록 패턴을 최단 T와 6T의 2개 또는 그 이상의 T의 조합으로 마크와 스페이스로 되어 있는 패턴을 이용하여 시험 기록을 하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 11】**

제8항에 있어서, 상기 재생 신호의 크기는 시험 기록 패턴에서 마크 형성에 따른 파워가 포화되는 시점의 T에 대한 재생 신호의 피크대피크값으로 정해지는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 12】**

제8항에 있어서, 상기 (b) 단계는

(b1) 상기 복수 트랙 중 인접 트랙의 기록 영향을 고려한 중간 트랙에 기록된 기록 패턴을 재생해서 재생 신호를 제공하는 단계; 및

(b2) 기록 파워, 바이어스 파워 및 소거 파워중 2개의 파워는 고정하고, 나머지 하나의 파워는 소정의 범위내에서 가변하면서 상기 재생 신호의 크기가 최대값일 때 최적의 파워들로 결정하는 단계를 포함하는 방법.

**【청구항 13】**

제8항에 있어서, 상기 (a) 단계는

- (a1) 시험 기록을 위한 표준 기록 파워, 표준 소거 파워, 표준 바이어스 파워를 설정하는 단계; 및
- (a2) 소정의 시험 기록 패턴을 소정수의 복수 트랙에 기록하는 단계를 포함하는 방법.

**【청구항 14】**

제13항에 있어서, 상기 (b) 단계는

- (b1) 상기 복수 트랙 중 인접 트랙의 영향을 고려한 중간 트랙에 기록된 기록 패턴을 재생해서 재생 신호를 제공하는 단계;
- (b2) 상기 재생 신호의 엔벨로프를 검출해서 최대 진폭값을 검출하는 단계;
- (b3) 기록 파워와 바이어스 파워를 고정하고, 소거 파워를 소정 범위내에서 가변하면서 상기 재생 신호의 크기가 최대 진폭값인지를 판단하는 단계; 및
- (b4) 상기 (b3) 단계에서의 판단 결과가 최대 진폭값이 아니면 상기 (b1) 단계 내지 상기 (b3) 단계를 반복 수행하고, 최대 진폭값이면 이때의 소거 파워를 최적의 소거 파워로 결정하는 단계를 포함하는 방법.

**【청구항 15】**

제14항에 있어서, 상기 (b) 단계는

- (b5) 바이어스 파워와 최적의 소거 파워를 고정하고, 기록 파워를 소정 범위내에서 가변하면서 상기 재생 신호의 크기가 최대 진폭값인지를 판단하는 단계; 및

(b6) 상기 (b5) 단계에서의 판단 결과가 최대 진폭값이 아니면 상기 (b1) 단계 내지 상기 (b3) 단계를 반복 수행하고, 최대 진폭값이 검출되면 이때의 기록 파워를 최적의 기록 파워로 결정하는 단계를 더 포함하는 방법.

【청구항 16】

제15항에 있어서, 상기 (b) 단계는

(b7) 최적의 소거 파워와 기록 파워를 고정하고, 바이어스 파워를 소정 범위내에서 가변하면서 상기 재생 신호의 크기가 최대 진폭값인지를 판단하는 단계; 및

(b8) 상기 (b7) 단계에서의 판단 결과가 최대 진폭값이 아니면 상기 (b1) 단계 내지 상기 (b3) 단계를 반복 수행하고, 최대 진폭값이면 이때의 바이어스 파워를 최적의 바이어스 파워로 결정하는 단계를 더 포함하는 방법.

【청구항 17】

제8항에 있어서, 상기 방법은

(c) 상기 (b) 단계에서 결정된 최적의 파워들을 설정하고, 소정의 시험 기록 패턴을 기록하는 단계;

(d) 상기 시험 기록 패턴이 기록된 광 기록 매체를 재생하여 재생 신호를 제공하는 단계; 및

(e) 상기 재생 신호의 크기를 이용하여 기록 패턴을 결정하는 단계를 더 포함하는 방법.

**【청구항 18】**

제17항에 있어서, 상기 (e) 단계에서는 상기 재생 신호의 크기가 최대 진폭값일 때 쿨링 펄스의 지속 시간을 나타내는 기록 패턴 요소를 결정하는 것을 특징으로 하는 방법

**【청구항 19】**

제17항에 있어서,

(f) 상기 재생 신호의 어시메트리값을 이용하여 기록 패턴을 결정하는 단계를 더 포함하는 방법.

**【청구항 20】**

제19항에 있어서, 상기 (f) 단계에서는 상기 재생 신호의 어시메트리값이 최소값일 때 첫 번째 펄스의 시작점의 시프트량을 나타내는 기록 패턴 요소를 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 21】**

제17항에 있어서,

(g) 상기 재생 신호의 지터값을 이용하여 기록 패턴을 결정하는 단계를 더 포함하는 방법.

**【청구항 22】**

제21항에 있어서,

상기 (g) 단계에서는 상기 재생 신호의 지터값이 최소값일 때 첫 번째 펄스의 폭을 나타내는 기록 패턴 요소를 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 23】**

제21항에 있어서,

상기 (g) 단계에서는 상기 재생 신호의 지터값이 최소값일 때 멀티펄스의 폭을 나타내는 기록 패턴 요소를 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 24】**

광 기록 매체의 시험 기록을 통해 기록 패턴을 결정하는 방법에 있어서:

(a) 소정의 시험 기록 패턴을 기록하는 단계;

(b) 상기 시험 기록 패턴이 기록된 광 기록 매체를 재생하여 재생 신호를 제공하는 단계; 및

(c) 상기 재생 신호의 크기를 이용하여 기록 패턴을 결정하는 단계를 포함하는 방법.

**【청구항 25】**

제24항에 있어서, 상기 (a) 단계에서는 RLL(1,7) 코드 사용시, 상기 시험 기록 패턴을 최단 T(T는 기록/재생 클럭의 주기)와 5T의 2개 또는 그 이상의 T의 조합으로 마크와 스페이스로 되어 있는 패턴을 이용하여 시험 기록하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 26】**

제24항에 있어서, 상기 (a) 단계에서는 RLL(2,10) 코드 사용시, 상기 시험 기록 패턴을 최단 T와 6T의 2개 또는 그 이상의 T의 조합으로 마크와 스페이스로 되어 있는 패턴을 이용하여 시험 기록을 하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 27】**

제24항에 있어서, 상기 (c) 단계에서는 상기 재생 신호의 크기가 최대 진폭값일 때 쿨링 펄스의 지속 시간을 나타내는 기록 패턴 요소를 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 28】**

제24항에 있어서,

(d) 상기 재생 신호의 어시메트리값을 이용하여 기록 패턴을 결정하는 단계를 더 포함하는 방법.

**【청구항 29】**

제28항에 있어서, 상기 (d) 단계에서는 상기 재생 신호의 어시메트리값이 최소값일 때 첫 번째 펄스의 시작점의 시프트량을 나타내는 기록 패턴 요소를 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 30】**

제24항에 있어서,

(e) 상기 재생 신호의 지터값의 크기를 이용하여 기록 패턴을 결정하는 단계를 더 포함하는 방법.

**【청구항 31】**

제30항에 있어서,

상기 (e) 단계에서는 상기 재생 신호의 지터값이 최소값일 때 첫 번째 펄스의 폭을 나타내는 기록 패턴 요소를 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

## 【청구항 32】

제31항에 있어서,

상기 (e) 단계에서는 상기 재생 신호의 지터값이 최소값일 때 멀티펄스의 폭을 나타내는 기록 패턴 요소를 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

## 【청구항 33】

광 기록 매체의 시험 기록을 통해 기록 패턴을 결정하는 방법에 있어서:

(a) 첫 번째 펄스 폭을 나타내는 제1 기록 패턴 요소와 멀티펄스 폭을 나타내는 제2 기록 패턴 요소는 고정하고, 첫 번째 펄스의 시작점의 시프트량을 나타내는 제3 기록 패턴 요소와 쿨링 펄스의 지속 시간을 나타내는 제4 기록 패턴 요소는 설정해서 소정의 시험 기록 패턴을 기록하는 단계;

(b) 상기 시험 기록 패턴이 기록된 광 기록 매체를 재생하여 재생 신호를 제공하는 단계;

(c) 상기 재생 신호의 어시메트리를 검출하는 단계;

(d) 상기 재생 신호의 엔벨로프를 검출하는 단계; 및

(e) 상기 (c) 단계에서 검출된 재생 신호의 어시메트리값을 이용하여 상기 제3 기록 패턴 요소를 결정하고, 상기 (d) 단계에서 검출된 재생 신호의 크기를 이용하여 상기 제4 기록 패턴 요소를 결정하는 단계를 포함하는 방법.

## 【청구항 34】

제33항에 있어서, 상기 방법은

(f) 상기 재생 신호의 지터를 검출하는 단계;

(g) 상기 (e) 단계에서 결정된 제3 및 제4 기록 패턴 요소를 고정하고, 상기 제1 및 제2 기록 패턴 요소를 설정한 후 소정의 시험 기록 패턴을 기록하는 단계; 및

(h) 상기 (f) 단계에서 검출된 재생 신호의 지터값을 이용하여 상기 제1 및 제2 기록 패턴 요소를 결정하는 단계를 더 포함하는 방법.

#### 【청구항 35】

광 기록/재생 장치에 있어서:

소정의 시험 기록 패턴을 하나 또는 그 이상의 복수의 트랙에 기록하고, 상기 광 기록 매체로부터 인접 트랙의 영향을 고려한 어느 한 트랙에서 재생하는 픽업 & 재생 신호 검출부;

상기 재생 신호의 크기를 검출하는 제1 검출부; 및

상기 재생 신호의 크기를 이용하여 최적의 파워들을 결정하는 시스템 컨트롤러를 포함하는 장치.

#### 【청구항 36】

제35항에 있어서, RLL(1,7) 코드 사용시, 상기 시험 기록 패턴을 최단 T(T는 비트 간격)와 5T의 2개 또는 그 이상의 T의 조합으로 마크와 스페이스로 되어 있는 패턴을 이용하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 【청구항 37】

제35항에 있어서, RLL(2,10) 코드 사용시, 상기 시험 기록 패턴을 최단 T와 6T의 2개 또는 그 이상의 T의 조합으로 마크와 스페이스로 되어 있는 패턴을 이용하는 것을 특징으로 하는 장치.



**【청구항 38】**

제35항에 있어서, 상기 시스템 컨트롤러는 상기 시험 기록 패턴에 대한 재생 신호의 최대 진폭값이 되는 시점에서 기록에 필요한 기록 파워, 소거 파워, 바이어스 파워들을 최적화하는 조건을 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

**【청구항 39】**

제35항에 있어서,

상기 재생 신호의 어시메트리를 검출하는 제2 검출부; 및

상기 재생 신호의 지터를 검출하는 제3 검출부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

**【청구항 40】**

제39항에 있어서, 상기 시스템 컨트롤러는 상기 시험 기록 패턴에 대한 재생 신호의 크기를 이용하여 첫 번째 펄스의 시작점의 시프트량을 나타내는 기록 패턴 요소를 최적화하는 조건을 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

**【청구항 41】**

제39항에 있어서, 상기 시스템 컨트롤러는 상기 시험 기록 패턴에 대한 재생 신호의 어시메트리값을 이용하여 쿨링 펄스의 지속 시간을 나타내는 기록 패턴 요소를 최적화하는 조건을 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

**【청구항 42】**

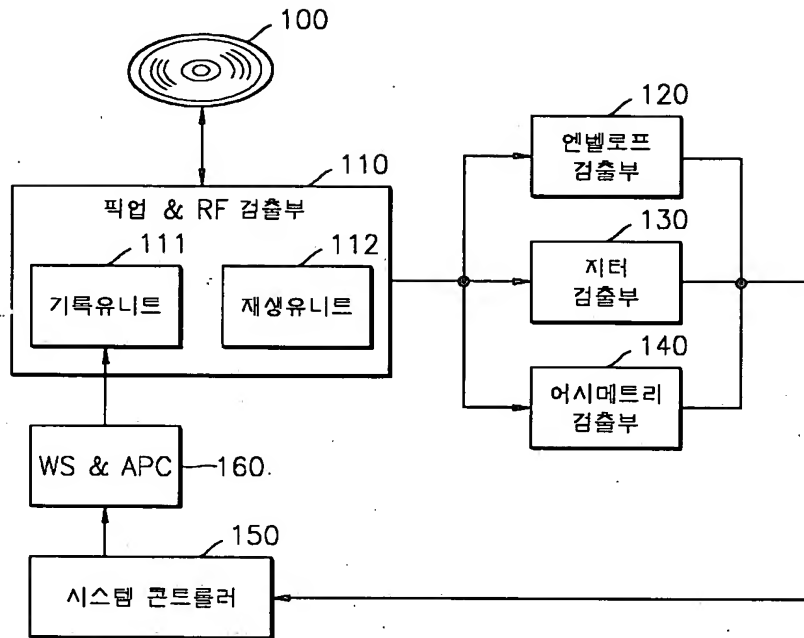
제39항에 있어서, 상기 시스템 컨트롤러는 상기 시험 기록 패턴에 대한 재생 신호의 지터값을 이용하여 첫 번째 펄스의 폭을 최적화하는 조건을 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

**【청구항 43】**

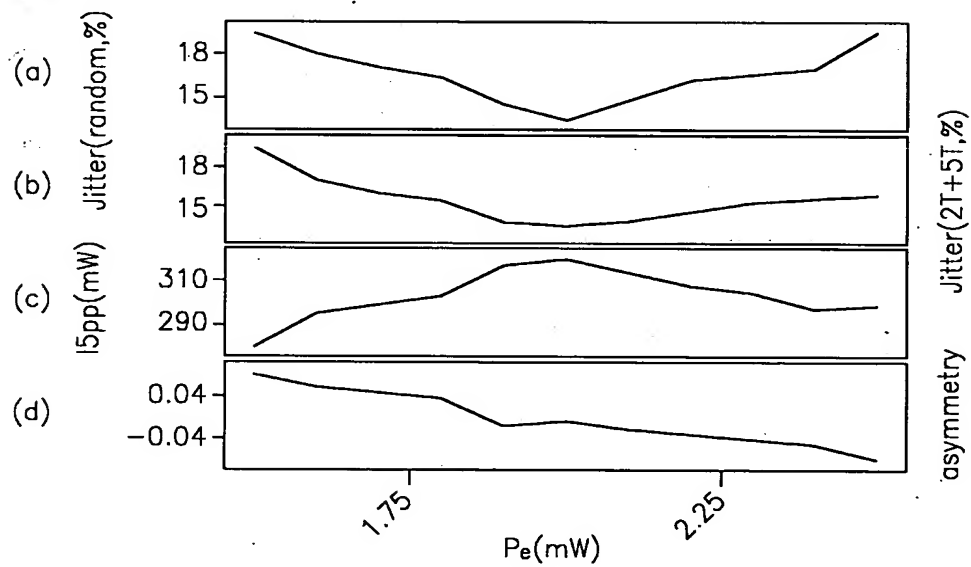
제39항에 있어서, 상기 시스템 컨트롤러는 상기 시험 기록 패턴에 대한 재생 신호의 지터값을 이용하여 멀티펄스의 폭을 최적화하는 조건을 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

【도면】

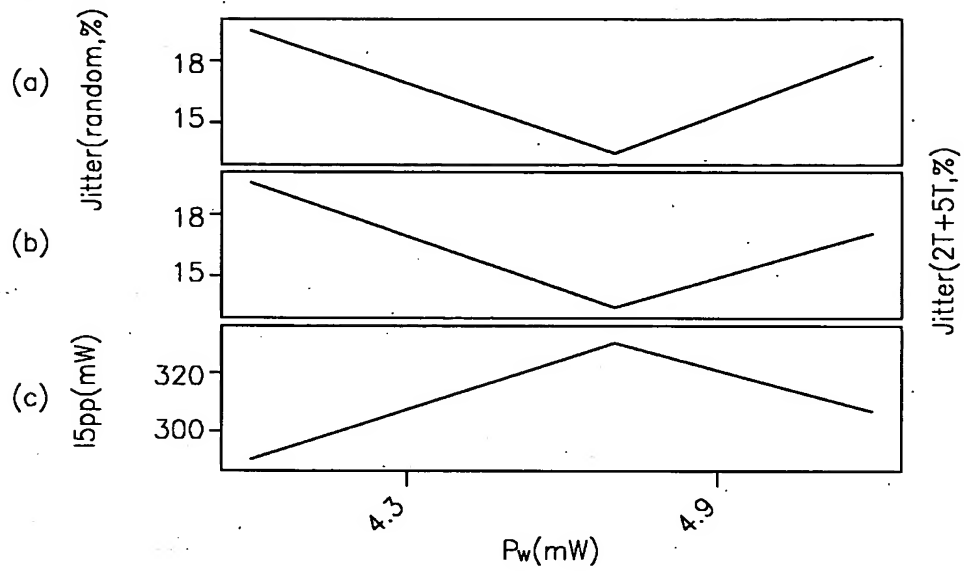
【도 1】



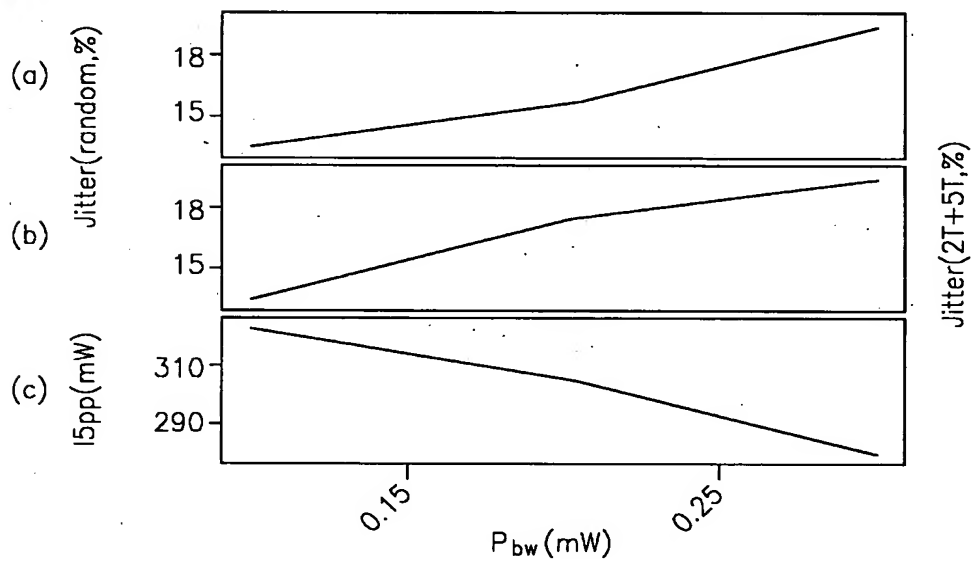
【도 2】



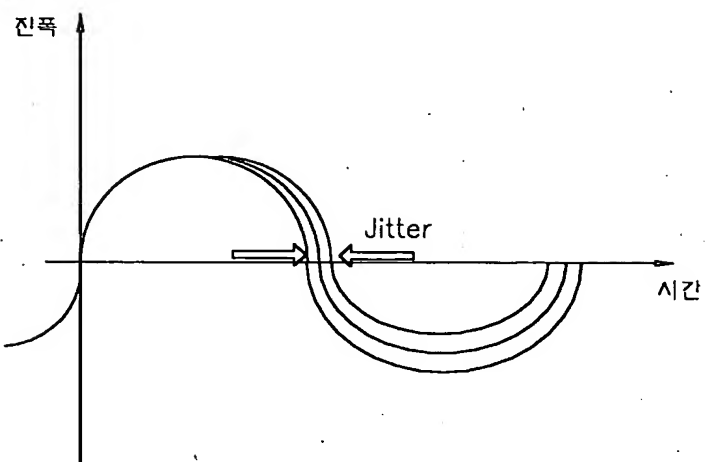
【도 3】



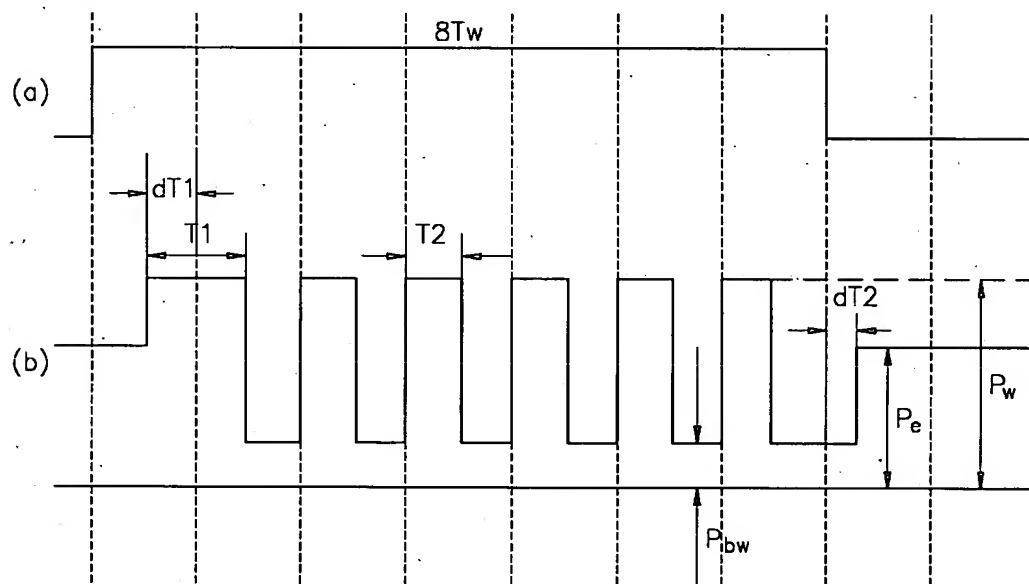
【도 4】



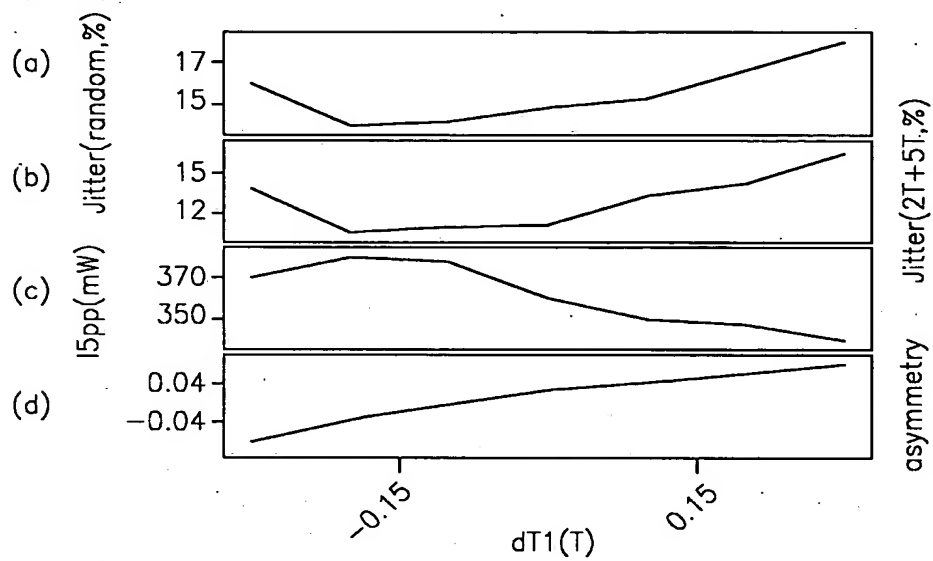
【도 5】



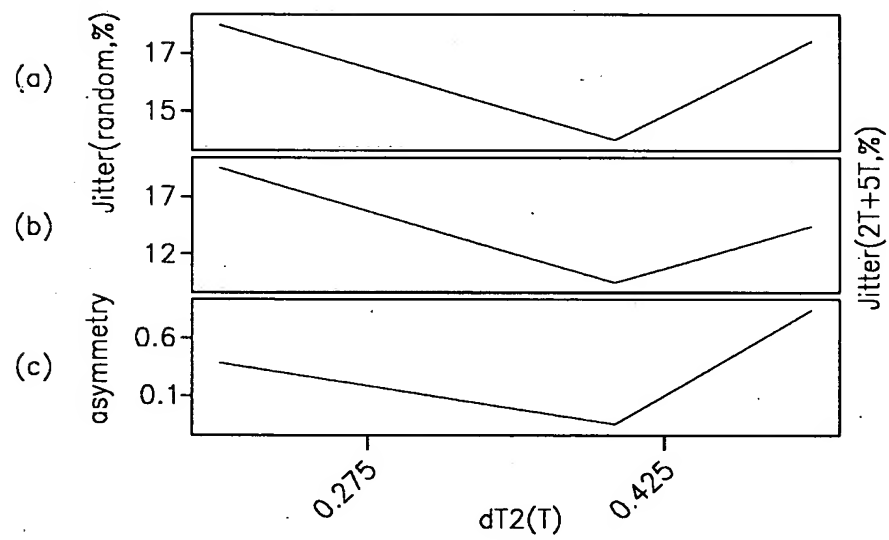
【도 6】



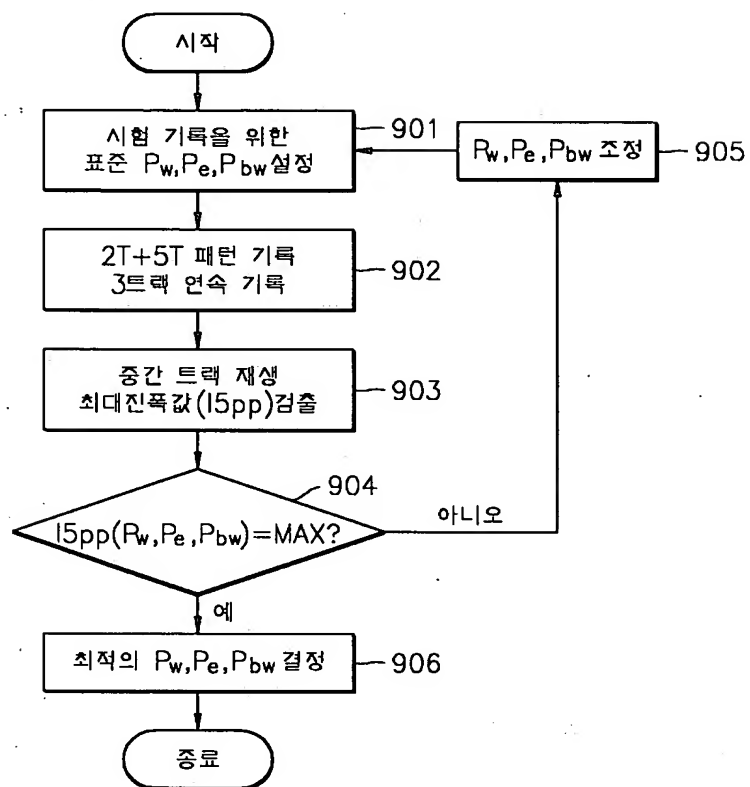
【도 7】



【도 8】



【도 9】



【도 10】

